

## II — 5 特別講演

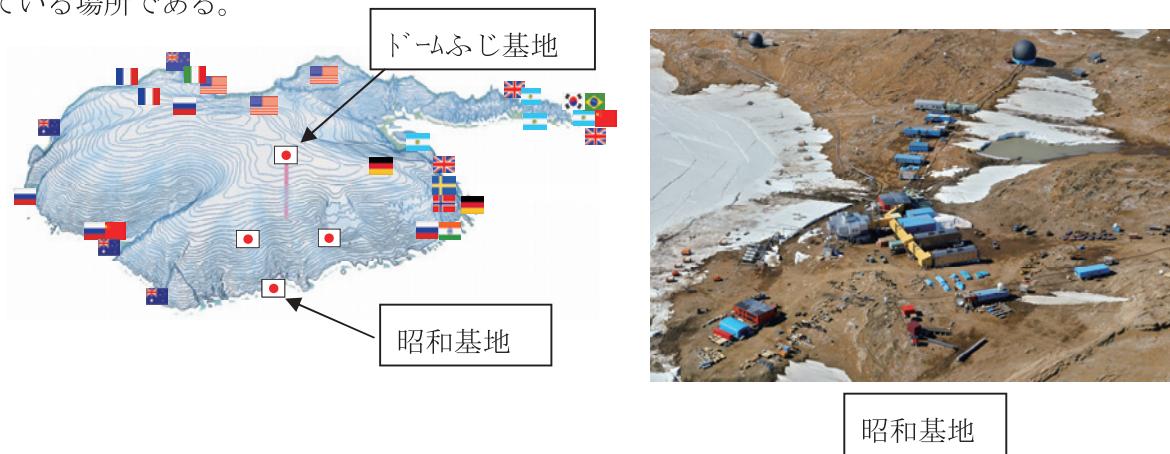
### 南極での建設機械の利用と課題

国立極地研究所 南極観測センター 設営担当マネージャー  
石沢賢二

#### 1. はじめに

日本は、南極に4つの基地を持っている。そのうち、現在、観測活動を行っているのは、昭和基地とドームふじ観測拠点である。昭和基地は、南極大陸からオングル海峡を隔てて4kmの東オングル島という小さな島にある、日本のメインベースである。この基地は、1957年に開設した基地で、それ以来、6次隊から7次隊までの3年間は、砕氷船「ふじ」の建造に時間を要したため、活動を休止したが、それ以外は、毎年隊員を常駐させて観測活動を継続してきた。現在は、約30人の越冬隊の規模で、オーロラやオゾン層などの上層部から、気象、雪氷、地質、生物、海洋の観測まで様々な分野の観測を行っている。

いっぽう、ドームふじ基地は、昭和基地から約1000km離れた大陸氷床上にある基地で、標高3810m、年平均気温-54.3°C、最低気温-79.7°Cという極寒の地にある。周囲は雪と氷だけの世界で、かつては8人が越冬し、3035mまでの氷床ボーリングを行い、地球温暖化の研究をしている場所である。



#### 2. 昭和基地での建設機械

昭和基地の植生は、苔が所々に見られるものの、草木がまったくなく、岩と凍土、砂利だけの世界である。基地の観測生活を支えるために、約17人の設営隊員が越冬し、夏期には、建物やアンテナなどの建設作業や、道路造りの土木工事が行われる。作業期間は、12月中旬から2月中旬までの2ヶ月間に限られる。南半球にある昭和基地では、12月初めから1月中旬まで、太陽が沈まない白夜となる。作業にはもってこいで、この期間は、毎日残業で10日に1日だけの休日を設けて働く。基地には、ブルドーザやラフテレンクレーン、トラック、フォークリフト、高所作業車、掘削機など40台以上の様々な車両がある。夏期にはこれらを総動員して作業を行う。

夏期の気温は、0°C~-6°Cと南極の中では温暖なので、日本で使われている標準的な仕様の車種を搬入する。ただし、低温性能を高めるため、バッテリーやスターター、オールタネータなどの電気系統を強化したり、若干の低温性能改修を行う。燃料は、北海道の冬季に使用する特



3号軽油である。これらの車両を運転する設営隊員は、日本で必要な免許を取得する。基地は、日本の領土ではないので、「道路交通法」や「建築基準法」は適用されないが、基本的なことは、日本の常識に沿って行動する。

### 3. 冬季に活躍する雪上車

3月には、夏も終わり、子育てに昭和基地周辺に訪れていたペンギンも北の海に帰っていく。風も強くなり、ブリザードが頻繁に襲来するようになる。ブリザードとは、20m/sほどの雪を伴った強風が2~3日の続き、視界が悪く、外出もできないような大嵐のことを言い、年間約25回もやってくる。こうなると、外出は禁止で、室内に籠もって、ただ終息を待つことになる。オングル島周囲の海氷の厚さも、1m以上になり、雪上車が自由に走れるようになる。

日本隊が使っている雪上車の種類は、表の通りである。

表 日本隊が使用している日本製雪上車

車種	SM100S	SM60S	SM40S	SM30S
用途	内陸調査、輸送	氷上輸送	沿岸調査	海氷上での調査
重量(kgf)	11,500	8,100	4,200	2,500
接地圧 (kPa)	14	14	14.7	11
最大速度 (km/h)	21	16	37	20
最大出力 (kW)/回転数 (rpm)	220/2,000	123/2,200	121/2,500	61.6/2,500
トランスミッション	オートマチック	オートマチック	マニュアル	HST
最低運用気温(°C)	-60	-30	-50	-30
燃費 (l/km)	4.4	3.5	1.23	1.2



SM30S 海水浮上型



SM40S 沿岸調査用



SM60S 氷上輸送用



SM100S 内陸輸送、調査用

#### 4. 内陸輸送用トラクター(ブルドーザ)

大量の物資を大陸の基地に輸送するため、雪上車の他に、ブルドーザも使用している。重量約14トンのブルドーザは、スピードは遅いが、約29トンの物資を牽引できる。要素部品を2トン以内に分解してヘリコプターで運び、現地で組み立てる。表にこのトラクターの要目を示す。南極の雪の表面は固いので、湿地用のシューを履けば、沈むことはない。ただ、内陸の奥地は軟雪なので苦労する。

表 輸送用トラクターの要目

項目	
長さ,幅,高さ (mm)	5130, 3460, 3035
最大速度 (km/h)	8.7
出力 (kW/rpm)	69.9/2350
トランスミッション	機械式, 1-5 マニュアル
燃費 (l/km)	4.5-5
接地圧 (kPa)	20.6



大陸上で組み立て中のブルドーザ

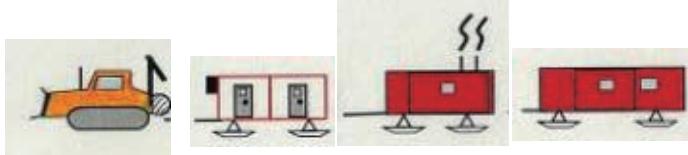


内陸輸送のブルドーザ

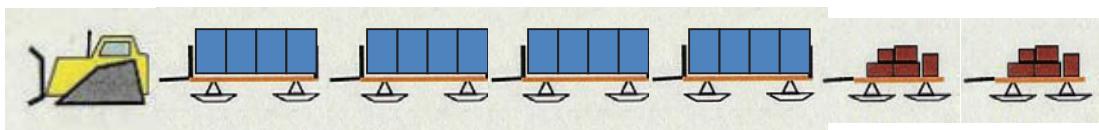
#### 5. 無人トラクターの構想

ブルドーザには、雪上車のように転輪の衝撃荷重を軽減するようなトーションバー等が無いので、運転中の震動は、相当激しい。風の強い場所の雪面は、ガタガタに荒れており、1m以上の凹凸を乗り越えて運転する必要がある。運転者は、ヘルメットを被ってキャビン天井に頭をぶつけながら、1日12時間も運転しなければならない。単調な重労働である。それを解消するため、無人トラクターを開発する計画を立てた。先導した有人雪上車を追跡して走る。エンジンの始動や燃料補給は、人間が行い、運転だけ無人走行させる方式である。

キャラバン形態は、図に示したように、多機能雪上車がルートを観測しながら先導する。雪上車は、観測橇や、居住施設、発電設備などの橇を牽引する。そのルートを無人トラクターが後続する。牽引するのは、燃料や貨物である。雪上車の位置情報は、雪上車が GPS を受信し、そのデータをトラクターに無線で刻々としらせる。トラクターの前部には、レーザー装置を取り付け、大きな障害物に衝突しないような工夫を施す予定である。



多機能雪上車



無人トラクター

## 6. 終わりに

建設機械や雪上車は、南極には無くてはならない物で、特に、内陸での雪上車は、砂漠の「らくだ」のようなものである。故障して動かなくなると、外部からの補給が無いため、命取りになることがある。そのため、始動前点検や、暖機運転などは入念に行い、大事に大事に使っている。しかし、厳しい環境のため、トラブルが絶えない。高性能な車両の開発を望むとともに、南極で働きたいという元気のある隊員を求めている。是非、南極観測隊に参加して下さい。